

Comune di Riva Presso Chieri

PROVINCIA DI TORINO

Lavori di realizzazione impianto polisportivo comunale 1° lotto

CUP : D71B21005340004

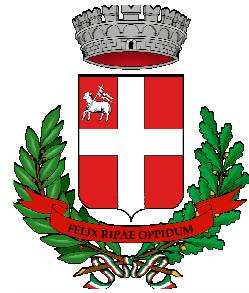
PROGETTO ESECUTIVO

ai sensi dell'art. 33 D.P.R. 207/2010

COMMITTENTE:

Comune di Riva Presso Chieri

Piazza Parrocchia, 4
10020 Riva Presso Chieri (TO) - Italy
Telefono: (+39) 011.9469103
Fax: (+39) 011.9468449
Email: info@comune.rivapressochieri.to.it
PEC: comune.rivapressochieri@postecert.it



PROGETTO:

Architetto Paolo Pettene & Partners

ARCHITETTO PAOLO PETTENE & PARTNERS S.T.P. srl
Via Gortzia, 3 10046 Polirio (TO) | ITALY | Tel +39 0119430655
www.studlopettene.com | info@studlopettene.com



OGGETTO

Relazione specialistica impianti elettrici e speciali

ELABORATO

04 RIE

ELABORATI: Elaborati

SCALA: -

EMISSIONE: Progetto esecutivo

REV: 0

DATA: Novembre 2022

EMISSIONE:

REV:

DATA:

EMISSIONE:

REV:

DATA:

EMISSIONE:

REV:

DATA:

INDICE

1.0	PREMESSA	2
1.1	Generalità.....	2
1.2	Dati tecnici di progetto.....	4
1.3	Zone di sicurezza.....	5
2.0	CARATTERISTICHE INTERVENTI	6
3.0	TIPOLOGIA DEI MATERIALI DA IMPIEGARE	8
4.0	NORMATIVE DI RIFERIMENTO	9
4.1	Leggi e decreti:	9
4.2	Norme CEI di prodotto:.....	9
4.3	Norme CEI di impianto:	10
4.4	Norme UNI EN di impianto:	10
5.0	PRESCRIZIONI TECNICHE	10
5.1	Protezione contro i contatti diretti (Norma CEI 64-8/4 sez. 412).....	10
5.2	Grado di protezione IP	10
5.3	Protezione contro i contatti indiretti (Norma CEI 64-8/4 sez. 413)	10
5.4	Protez. condutture contro le sovracorrenti (Norma CEI 64-8/4 sez. 433-434-473)	11
5.5	Protezione contro le sovratensioni (Norma CEI 64-8/4 sez. 443)	12
5.6	Quadri elettrici di distribuzione	12
5.7	Tubazioni e canalizzazioni	12
5.8	Dorsali di alimentazione	13
5.9	Distribuzione Forza Motrice.....	13
5.10	Illuminazione artificiale.....	13
5.11	Illuminazione di emergenza	14
5.12	Impianto di terra.....	15
5.13	Impianti speciali	15
6.0	ELABORATI PROGETTUALI	16
7.0	VERIFICHE E MANUTENZIONE	16
7.1	Generalità e definizioni.....	16
7.2	Tipi di manutenzione	16
7.3	Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche.....	17
7.4	Quadri elettrici di distribuzione	18
7.5	Illuminazione di emergenza e sicurezza	18
7.6	Illuminazione artificiale	18
7.7	Prescrizioni per il Cliente finale.....	19
8.0	CONCLUSIONI	19

Note:

Prescrizione Progettuale

Prescrizione Normativa

1.0 PREMESSA

1.1 Generalità

Il presente intervento interessa i lavori di realizzazione di impianto polisportivo Comunale 1° Lotto sito nella Città di Riva Presso Chieri (TO); l'intervento prevede nuove opere di ingegneria civile, nelle quali è compresa anche la parte impiantistica.

L'intervento prevede la realizzazione di nuovi impianti elettrici, con l'obiettivo di ottenere a fine lavori la documentazione degli impianti così come previsto dai vigenti disposti normativi (progetto e dichiarazione di conformità 37/08).

L'attività che verrà svolta nei locali sarà di tipo sportivo (complesso sportivo), con la presenza di personale dipendente; inoltre, la struttura ospiterà eventi ludico/sportivi.

Per quanto riguarda gli impianti meccanici, l'intervento prevede un impianto misto, con l'installazione di generatori elettrici (pompe di calore) ma anche di caldaie a gas metano con potenza inferiore a 30.000 kcal/h; in ogni caso, si rimanda agli elaborati del progetto meccanico per maggiori specifiche in merito.

Pertanto, limitandosi all'intervento in oggetto, secondo quanto sopra e vista la destinazione d'uso, l'attività non è soggetta al controllo dei Vigili del Fuoco ed alle relative pratiche di Prevenzione Incendi, in quanto non rientrante tra le attività legiferate dal D.P.R. 151/2011 e dal D.M. 7 agosto 2012.

Secondo quanto sopra esposto e vista la tipologia lavorativa svolta nell'attività (ambiti ad uso sportivo), gli spazi oggetto del presente progetto sono classificati secondo la normativa vigente come "luoghi ordinari" in quanto non soggetti a normativa specifica (Norma CEI 64-8).

*La superficie interessata dall'intervento è minore di 200 m² ma l'utenza sarà alimentata in bassa tensione con potenza superiore a 6 kW pertanto, ne deriva l'**obbligo di progettazione degli impianti elettrici** ai sensi del Decreto n° 37 del 22.01.2008 art. 5.*

Il presente progetto è stato redatto secondo quanto prescritto dalla Norma CEI 64-8 e dalle altre Norme di settore evidenziate nel capitolo 2.0 Normative di riferimento; inoltre, il progetto soddisfa anche le disposizioni di Legge in materia di sicurezza degli impianti elettrici nei luoghi di lavoro, come ad esempio per l'illuminazione di emergenza, previste dalla Legislazione vigente ed in particolare dal D.Lgs. n° 81 del 09.04.2008 - Testo unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro "Attuazione dell'articolo 1 della Legge n° 123 del 03.08.2007, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".

Il Committente sarà ritenuto responsabile di ogni sostanziale cambiamento che possa alterare quanto stabilito in fase progettuale (spostamento utilizzatori finali fissi, ecc.); allo stesso modo, l'Impresa incaricata della realizzazione dell'impianto elettrico dovrà segnalare alla Direzione Lavori ed alla Committenza ogni eventuale intoppo o difficoltà d'esecuzione che comporti una variante in corso d'opera.

L'impianto elettrico in oggetto, in relazione alla tensione nominale, è classificato come **sistema elettrico di prima categoria** (Norma CEI 64-8/2 art. 22.1), con tensione nominale da oltre 50 V fino a 1.000 V compresi se a corrente alternata o da oltre 120 V fino a 1.500 V compresi se a corrente continua, senza propria cabina di trasformazione; in base al modo di collegamento a terra viene classificato come sistema di distribuzione del tipo TT.

Il sistema TT (Norma CEI 64-8 art. 312.2) è definito nel seguente modo:

Prima lettera - situazione del sistema di alimentazione verso terra:

- T collegamento diretto a terra di un punto del sistema (nel nostro caso il conduttore neutro)

Seconda lettera - situazione delle masse dell'impianto elettrico rispetto a terra:

- T collegamento delle masse ad un impianto di terra elettricamente indipendente da quello del collegamento a terra del sistema elettrico.

Nel rispetto di quanto sopra enunciato sarà installato un conduttore di protezione collegato ad un impianto di terra indipendente.

OPERE INCLUSE ED ESCLUSE DALL'APPALTO.

Si elencano di seguito le opere comprese nell'appalto, distinte per ciascun intervento, corrispondenti a quanto riportato sugli elaborati tecnici (planimetrie, schemi, ecc.); sono altresì elencate le opere a carico di altra Impresa partecipante all'Appalto ma anche le opere escluse da ogni intervento.

OPERE INCLUSE NELL'APPALTO:

FORNITURA E POSA IN OPERA DEI QUADRI ELETTRICI DI DISTRIBUZIONE

FORNITURA E POSA IN OPERA DEI PERCORSI PRINCIPALI E TERMINALI PER LA DISTRIBUZIONE DI POTENZA (canali, tubazioni, cassette di derivazione)

FORNITURA E POSA IN OPERA DI DORSALI DI ALIMENTAZIONE TERMINALI PER LA DISTRIBUZIONE DI POTENZA

FORNITURA E POSA IN OPERA DI ALLACCIAMENTO AGLI UTILIZZATORI FISSI (con l'esclusione degli utilizzatori stessi)

FORNITURA E POSA IN OPERA DI PUNTI DI COMANDO

FORNITURA E POSA IN OPERA DI PUNTI ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE E DI EMERGENZA

FORNITURA E POSA IN OPERA DI PUNTI PRESA E IMPIANTI DI FORZA MOTRICE

FORNITURA E POSA IN OPERA DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI (così come da specifiche tecniche presenti nel progetto)

FORNITURA E POSA DI APPARECCHI PER ILLUMINAZIONE DI SICUREZZA (così come da specifiche tecniche presenti nel progetto)

FORNITURA E POSA IN OPERA DI IMPIANTO DI ALLARME WC

POSA IN OPERA DI TUTTE LE APPARECCHIATURE E DEI DISPOSITIVI DI REGOLAZIONE A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI TERMOFLUIDICO E IDRICO (fornitura a carico della Ditta esecutrice degli impianti termofluidici)

OPERE DA FABBRO PER FISSAGGI PARTICOLARI DEGLI APPARECCHI ILLUMINANTI

FORNITURA DI MESSA IN SERVIZIO, START-UP E PROGRAMMAZIONE DI TUTTI I SISTEMI ELETTRICI

FORNITURA DI DICHIARAZIONE DI CONFORMITÀ, CERTIFICAZIONI E DOCUMENTAZIONE TECNICA; AGGIORNAMENTI AS-BUILT CON FORNITURA DI DOCUMENTAZIONE FINALE DI IMPIANTO (in versione cartacea e su supporto informatico).

FORNITURA DEL FASCICOLO DELLA MANUTENZIONE DELL'OPERA

FORNITURA DEI MANUALI E DELLE ISTRUZIONI DI TUTTI I DISPOSITIVI INSTALLATI

SOLUZIONI PER L'OTTIMIZZAZIONE E LA RAZIONALIZZAZIONE MIRATE AL RISPARMIO ENERGETICO.

OPERE A CARICO DI ALTRA DITTA PARTECIPANTE ALL'APPALTO:

OPERE MURARIE E LAVORAZIONI EDILI IN GENERE (a carico impresa edile)

SCAVI E REINTERRI (a carico impresa edile)

FORNITURA DI TUTTE LE APPARECCHIATURE E DEI DISPOSITIVI DI REGOLAZIONE A SERVIZIO DEGLI IMPIANTI TERMOFLUIDICO E IDRICO (a carico della Ditta esecutrice degli impianti termofluidici)

OPERE ESCLUSE DALL'APPALTO:

FORNITURA E POSA IN OPERA DI AVANQUADRO CONTATORE

FORNITURA E POSA IN OPERA DI LINEA DI ALIMENTAZIONE PRINCIPALE CON RELATIVI PERCORSI

FORNITURA E POSA IN OPERA DI SISTEMI DI REGOLAZIONE/GESTIONE DOMOTICA E CENTRALIZZATA DEGLI IMPIANTI.

FORNITURA E POSA IN OPERA DI TUTTI GLI ALLESTIMENTI E/O IMPIANTI TECNOLOGICI
 PROVVISORIALI DEDICATI ALLE GARE ED AGLI EVENTI
 FORNITURA IN OPERA DI MACCHINE E UTILIZZATORI TERMINALI (phon, ecc.)
 FORNITURA IN OPERA DI ARREDI
 FORNITURA E POSA IN OPERA IMPIANTO DI CABLAGGIO STRUTTURATO (rack, prese, ecc.)
 FORNITURA E POSA IN OPERA DI IMPIANTO DI DIFFUSIONE SONORA
 FORNITURA E POSA IN OPERA IMPIANTI ANTINTRUSIONE
 FORNITURA E POSA IN OPERA DI SISTEMA DI RICEZIONE SEGNALI TV DIGITALE TERRESTRE E
 SATELLITARE (compresa la formazione dei punti presa)
 FORNITURA E POSA IN OPERA IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DI IMPIANTI DI IRRIGAZIONE
 AUTOMATICA
 FORNITURA IN OPERA IMPIANTI ELETTRICI A SERVIZIO DELLE AREE ESTERNE
 FORNITURA E POSA IN OPERA DI AUTOMAZIONI PER CANCELLI, SBARRE E PORTONI
 FORNITURA E POSA IN OPERA IMPIANTI A ENERGIA ALTERNATIVA (eolico, ecc.).
 FORNITURA E POSA IN OPERA IMPIANTO FOTOVOLTAICO COMPRESSE TUTTE LE PRATICHE
 AUTORIZZATIVE PER LA CONNESSIONE DELLO STESSO

1.2 Dati tecnici di progetto

Tensione nominale nel punto di alimentazione:	400/230 V
Tipo di alimentazione:	corrente alternata trifase
Sistema elettrico:	TT
Frequenza nominale:	50 Hz
Corrente di cortocircuito nel punto di alimentazione:	< 3 kA
Corrente di cortocircuito Quadro Spogliatoi QSpogl:	1,84 kA
Massima caduta di tensione ammissibile:	4 %
Tensione di contatto limite convenzionale (luoghi ordinari):	50 V
Tensione di contatto limite convenzionale (luoghi umidi):	25 V
<i>Destinazione d'uso dei locali:</i>	<i>ambiti ad uso sportivo</i>
<i>Classificazione del complesso sportivo:</i>	<i>luoghi ordinari.</i>

Classificazione dei luoghi pericolosi.

Per quanto riguarda la *classificazione dei luoghi pericolosi* si fa riferimento alla Norma CEI 31-87, la quale prevede la suddivisione in zone di pericolo e l'identificazione delle sorgenti di emissione (S.E.) presenti nella centrale termica.

In relazione alla frequenza di formazione ed alla permanenza di un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas, il locale è classificato come "**zona 2**", luogo nel quale non è possibile sia presente un'atmosfera esplosiva per la presenza di gas durante il funzionamento normale o, se ciò avviene, è possibile sia presente solo poco frequentemente e per breve periodo.

Il locale sarà dotato di un'areazione naturale mediante aperture grigliate permanenti a filo soffitto; pertanto, la centrale termica può essere classificata come locale con un grado di ventilazione alto (VH), così come definito all'art. B.3.1 della Norma CEI 31-87.

La stessa Norma CEI 31-87 prescrive poi l'identificazione di tutte le sorgenti di emissione del locale, cioè un punto o una parte da cui può essere emesso nell'atmosfera un gas, un vapore o un liquido infiammabili con modalità tale da originare un'atmosfera esplosiva.

Nel caso in oggetto, le possibili sorgenti di emissione risultano trascurabili e di conseguenza escludono l'identificazione di particolari zone pericolose entro le quali si debbano adottare particolari prescrizioni riguardanti gli impianti elettrici; pertanto, nel locale Centrale termica in oggetto, l'impianto elettrico potrà essere del tipo "ordinario".

1.3 Zone di sicurezza

AMBITI BAGNI E DOCCE.

La norma CEI 64-8 classifica i locali contenenti bagni o docce come "ambienti particolari" e dedica la sezione 701 ai provvedimenti supplementari da adottare per un corretto impiego dei componenti elettrici e per una adeguata protezione dai contatti diretti e indiretti.

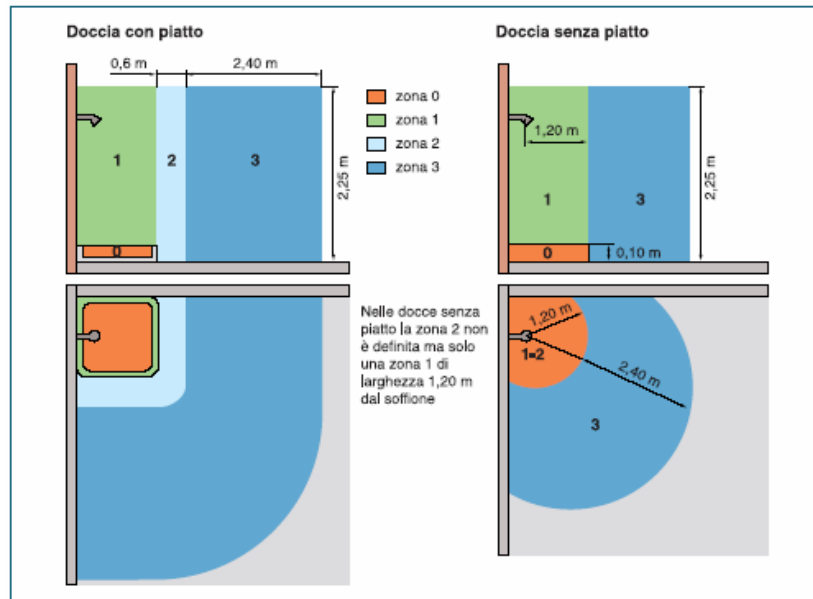
Nei locali contenenti bagni o docce vengo individuate 4 distinte zone di sicurezza:

- **Zona 0** è individuata dal volume interno alla vasca da bagno o al piatto doccia. Per le docce senza piatto, l'altezza della zona 0 è di 10 cm e la sua superficie ha la stessa estensione orizzontale della zona 1. Data la presenza di acqua in condizioni ordinarie di esercizio, questa zona deve essere considerata ovviamente la più pericolosa;
- **Zona 1** è individuata dal volume sovrastante la vasca da bagno o il piatto doccia fino a un'altezza di 2,25 m, nel caso in cui il fondo della vasca o della doccia sia a più di 15 cm sopra il pavimento, la quota di 2,25 m verrà misurata a partire dal fondo e non dal pavimento. Per le docce senza piatto la zona 1 si estende in verticale per 1,20 m dal punto centrale del soffione posto a parete o a soffitto. La zona 1 non include la zona 0, e lo spazio sotto la vasca da bagno o la doccia è considerato zona 1;
- **Zona 2** comprende il volume immediatamente circostante la vasca da bagno o il piatto doccia esteso fino a 0,6 m in orizzontale e fino a 2,25 m in verticale con la distanza verticale misurata dal pavimento. Per le docce senza piatto non esiste una zona 2 ma una zona 1 aumentata a 1,20 m come indicato al punto precedente;
- **Zona 3** si ottiene dal volume esterno alla zona 2, o della zona 1 in caso di mancanza del piatto doccia, fino alla distanza orizzontale di 2,40 m.

Le zone non si estendono all'esterno del locale attraverso le aperture munite di serramenti: ciò vuol dire che l'interruttore posto fuori dalla porta del bagno è ammissibile, anche se dista a meno di 0,60 m dal bordo della vasca e/o del piatto doccia.

Gli ostacoli posti all'interno delle zone deformano l'estensione della zona secondo la regola del filo teso, ovvero la dimensione della zona viene misurata lungo la linea di minimo percorso che evita l'ostacolo, che può essere normalmente la parete su cui si attesta la vasca o il piatto doccia, interrotta da un'apertura o il box doccia attestato alla parete.





Nei locali contenenti bagni o docce, occorrerà effettuare i collegamenti equipotenziali supplementari fra tutte le masse estranee accessibili delle zone 0,1, 2 e 3 e il conduttore di protezione.

I conduttori equipotenziali devono avere sezione pari a 2,5 mmq oppure 4 mmq a seconda che vengono posati all'interno di tubi protettivi o direttamente sotto l'intonaco o il pavimento, pratica questa però sconsigliata.

I collegamenti equipotenziali supplementari riguardano le tubazioni metalliche dell'acqua, del gas, del riscaldamento e vengono realizzati con collari di materiale tale da evitare fenomeni corrosivi, che vengono collegati al conduttore di protezione nella cassetta di distribuzione più vicina.

La vasca da bagno o il piatto doccia, in genere, non sono in contatto con i ferri del cemento armato per cui non sono classificabili come masse estranee, e quindi non necessitano dei collegamenti al nodo equipotenziale.

I collegamenti equipotenziali supplementari non sono richiesti in assenza della vasca da bagno e della doccia, in quanto sono considerati come locali servizi igienici

2.0 CARATTERISTICHE INTERVENTI

Come detto in precedenza, il presente intervento interessa i lavori di realizzazione di impianto polisportivo Comunale 1° Lotto sito nella Città di Riva Presso Chieri (TO). Vengono di seguito evidenziate le peculiarità dei singoli interventi, con la descrizione delle varie opere e delle fasi di lavoro.

L'alimentazione delle nuove parti di impianto al momento è esclusa in quanto oggetto di Lotto successivo.

All'interno dei locali, così come evidenziato sull'allegato planimetrico, saranno posizionati i nuovi quadri elettrici di distribuzione, contenenti le protezioni elettriche a servizio degli utilizzatori terminali; in particolare, è prevista la realizzazione dei seguenti quadri elettrici:

- Quadro nuovo blocco spogliatoi (carpenteria metallica con posa da parete).

I nuovi impianti elettrici saranno distribuiti a vista, mediante tubazioni in PVC rigido con posa da parete/soffitto, con i componenti elettrici alloggiati entro contenitori da parete in materiale isolante.

In tutti i locali oggetto del presente progetto, la distribuzione Forza Motrice sarà garantita mediante la posa di prese in numero adatto alla destinazione d'uso dei singoli ambienti. Nei magazzini e vani tecnici verranno inoltre posate prese industriali (IEC 309) con protezione singola e dotate di interblocco meccanico, in numero così come evidenziato sull'allegato planimetrico. Saranno poi realizzati gli allacciamenti agli utilizzatori fissi, comprensivi delle dorsali di alimentazione e dei collegamenti terminali agli utilizzatori stessi (posizione e numero così come indicato sugli elaborati grafici).

In base ai dati di input forniti dal Cliente finale e a seguito delle analisi relative ai data-sheet delle varie apparecchiature previste a progetto, non si rende necessaria l'installazione di batteria di rifasamento automatico in quanto i valori del fattore di potenza (cos ϕ) dai calcoli di progetto risultano superiori a 0,95; in ogni caso, la Ditta appaltatrice, una volta scelte le varie apparecchiature, dovrà sviluppare un'attenta analisi dei dati nominali delle stesse, così da verificare eventuali necessità in merito.

L'illuminazione artificiale dei vari ambiti sarà realizzata mediante apparecchi equipaggiati con sorgente a LED, con grado di protezione IP adeguato ai singoli ambienti.

Negli ambiti in oggetto sarà realizzato un impianto di illuminazione di sicurezza; l'impianto sarà del tipo con apparecchi autonomi autoalimentati. Per le definizioni tecniche si rimanda al Cap. 5.11

Prescrizione Progettuale.

Nei fabbricati ad uso sportivo, l'obbligatorietà dell'illuminazione di emergenza è legata alla presenza di lavoratori dipendenti e del pubblico; nel caso specifico, risulta quindi obbligatoria l'installazione di tale apprestamento, che sarà realizzato mediante la posa di apparecchi autoalimentati dotati di sorgente a LED, posizionati in corrispondenza delle vie di esodo e delle uscite di sicurezza. Tali dispositivi saranno del tipo a commutazione automatica che, al mancare dell'alimentazione da rete pubblica, permetteranno il raggiungimento di un buon illuminamento nelle vie di esodo ($E_m > 5 \text{ lx}$), facilitando lo sfollamento dei presenti e la possibilità di evacuare il locale in sicurezza.

La distribuzione dell'impianto di terra in tutti i locali interessati dall'intervento sarà realizzata mediante conduttori GI-VE in accompagnamento ai conduttori di linea e farà capo ai collettori di terra installati accanto ai quadri elettrici di distribuzione; la distribuzione principale sarà inoltre integrata dai collegamenti equipotenziali sulle varie masse estranee, così come da specifiche tecniche riportate nel Cap. 5.12.

La distribuzione sopra descritta sarà poi collegata a nuova rete di terra indipendente, costituita dal collegamento delle nuove strutture di fondazione, da realizzare mediante treccia in rame nudo con sezione 35 mm².

In aggiunta alla distribuzione elettrica descritta in precedenza, saranno realizzati i seguenti *impianti speciali*:

- impianto allarme WC-HC.

Allarme WC-HC:

l'impianto di allarme a servizio dei locali WC-HC sarà realizzato mediante la posa di pulsante a tirante ($h > 2,25 \text{ m}$) in prossimità della tazza nei vari bagni e delle docce; le chiamate faranno capo ad una segnalazione luminosa ed acustica installata esternamente ad ogni singolo blocco servizi; tutte le segnalazioni dovranno poi essere ripetute su display alfanumerico installato nella reception del complesso (postazione presidiata), nella quale troverà posto anche il pulsante di azzeramento

generale delle chiamate. Il sistema da installare dovrà essere del tipo intelligente, con riconoscimento della singola chiamata, distribuito mediante cavo bus a 2 fili.

Predisposizioni:

gli impianti dovranno essere realizzati per permettere l'eventuale futura conversione ad impianto tradizionale a impianto domotico (building automation).

3.0 TIPOLOGIA DEI MATERIALI DA IMPIEGARE

Tutto il materiale installato dovrà possedere il marchio IMQ o altro marchio equivalente e dovrà essere dotato di marcatura CE conforme alla normativa vigente e al D.Lgs. n° 81 del 09.04.2008. Inoltre, il materiale impiegato dovrà essere conforme al D.Lgs. n° 476 del 04.12.1992 "Attuazione della direttiva 89/336/CEE del Consiglio del 3 maggio 1989, in materia di riavvicinamento delle legislazioni degli Stati Membri relative alla compatibilità elettromagnetica, modificata dalla direttiva 92/31/CEE del Consiglio del 28 aprile 1992".







Di seguito vengono riportate le principali caratteristiche richieste per i materiali da impiegare nella realizzazione dell'intervento in titolo:

- Quadri elettrici di distribuzione: involucro in materiale metallico, versione da parete, guida EN 50 022, pareti lisce, grado di protezione IP 40, colore grigio RAL 7035, porta trasparente fumè con chiusura a chiave.
- Dispositivi di protezione: modulo base 17,5 mm per profilati EN 50 022, categoria di impiego A, tensione di isolamento 500 V, tensione di tenuta a impulso 6 V, potere di interruzione secondo norma CEI EN 60898 (CEI 17-5) curva caratteristica di intervento di tipo C, tensione di impiego nominale 230/400 V c.a., temperatura di riferimento 30 °C.
- Tubazioni: tubo isolante rigido medio autoestinguente, classificazione 3321, piegabile a freddo, in materiale estruso con resine termoplastiche a base di PVC o Polipropilene, conforme alla norma CEI EN 50086 (CEI 23-81), colore grigio RAL 7035; cavidotto corrugato in polietilene non autoestinguente a doppia parete liscio internamente, resistenza allo schiacciamento 450 N, conforme alla norma CEI EN 61386-1 (CEI 23-80).
- Conduttori: cavi tipo FS17-450/750 V unipolare, anima in corda rotonda flessibile di rame ricotto, isolamento in PVC di qualità S17, conforme alla norma CEI EN 50525; cavi tipo FG16OR16 0,6/1 kV unipolare o multipolare, anima in corda rotonda flessibile di rame ricotto, isolamento in gomma HEPR di qualità G16, guaina in PVC speciale di qualità R16, colore grigio, conforme alla norma CEI 20-13.
- Prese civili: prese 2P+T 10/16 A 250 V a.c. alveoli schermati, grado di protezione IP 40.
- Dispositivi per illuminazione artificiale: si rimanda alle caratteristiche riportate nella legenda della tavola planimetrica.
- Dispositivi per illuminazione di sicurezza: plafoniera autoalimentata, equipaggiata con sorgente a LED 260 lm, con corpo in materiale plastico autoestinguente, grado di protezione IP 65 con pittogramma "uscita di sicurezza", batteria al Nichel Metal Idrogeno 6V 1,8Ah, autonomia 1 h, tempo di ricarica 12 h, per funzionamento in emergenza (S.E.) dotata di funzione autodiagnosi interna con LED di segnalazione, isolamento in classe II.
- Materiali per impianto di terra: treccia in corda di rame elettrolitico \varnothing 9 mm, con rivestimento in piombo spessore 1 mm, sezione minima 35 mm²; puntazza di terra in acciaio zincato a fuoco, sezione a croce 50x50x5 mm, lunghezza 1.500 mm; cavi tipo FS17-450/750 V unipolare, anima









in corda rotonda flessibile di rame ricotto, isolamento in PVC di qualità S17, colore GIALLO-VERDE, conforme alla norma CEI EN 50575.

4.0 NORMATIVE DI RIFERIMENTO

4.1 Leggi e decreti:

-  Legge n° 186 del 1° Marzo 1968
"Disposizioni concernenti la produzione di materiali, apparecchiature, macchinari, installazioni e impianti elettrici ed elettronici".
-  Decreto n° 37 del 22 Gennaio 2008
"Regolamento concernente l'attuazione dell'articolo 11-quaterdecies, comma 13, lettera a) della Legge n° 248 del 2 dicembre 2005, recante riordino delle disposizioni in materia di attività di installazione degli impianti all'interno degli edifici".
-  D.Lgs. n° 81 del 09.04.2008
Testo unico sulla sicurezza nei luoghi di lavoro "Attuazione dell'articolo 1 della legge n° 123 del 03.08.2007, in materia di tutela della salute e della sicurezza nei luoghi di lavoro".
-  D.P.R. n° 151 del 01 agosto 2011
"Regolamento recante semplificazione della disciplina dei procedimenti relativi alla prevenzione incendi".
-  D.M. 7 agosto 2012
"Disposizioni relative alle modalità di presentazione delle istanze concernenti i procedimenti di prevenzione incendi e alla documentazione da allegare, ai sensi dell'articolo 2, comma 7, del decreto del Presidente della Repubblica 1° agosto 2011 n° 151".
-  D.M. n° 85 del 18.03.1996
"Norme di sicurezza per la costruzione e l'esercizio degli impianti sportivi".

4.2 Norme CEI di prodotto:

-  23-51
Prescrizioni per la realizzazione, le verifiche e le prove dei quadri di distribuzione per installazioni fisse per uso domestico e similare.
-  EN 60947-2
Apparecchiature a bassa tensione Parte 2: Interruttori automatici.
-  EN 61386-1 (CEI 23-80)
Sistemi di tubi e accessori per installazioni elettriche Parte 1: Prescrizioni generali.
-  EN 61386-21/A11 (CEI 23-81)
Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Parte 21: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi rigidi e accessori.
-  EN 61386-22/A11 (CEI 23-82)
Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Parte 22: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi pieghevoli e accessori.
-  EN 61386-23/A11 (CEI 23-83)
Sistemi di tubi ed accessori per installazioni elettriche - Parte 23: Prescrizioni particolari per sistemi di tubi flessibili e accessori.
-  UNEL 35024/1
Cavi elettrici isolati con materiale elastomerico o termoplastico per tensioni nominali non superiori a 1000 V in corrente alternata e a 1500 V in corrente continua - Portate di corrente in regime permanente per posa in aria.
-  20-13 V1
Cavi con isolamento estruso in gomma per tensioni nominali da 1 a 30 kV.



20-22/2

Prove di incendio su cavi elettrici Parte 2: Prova di non propagazione dell'incendio.

4.3 Norme CEI di impianto:



0-2

Guida per la definizione della documentazione di progetto degli impianti elettrici.



0-21

Regola tecnica di riferimento per la connessione di Utenti attivi e passivi alle reti BT delle imprese distributrici di energia elettrica.



64-8

Impianti elettrici utilizzatori a tensione nominale non superiore a 1.000V in c.a. e 1.500V in c.c.



64-12

Guida per l'esecuzione dell'impianto di terra negli edifici per uso residenziale e terziario.

4.4 Norme UNI EN di impianto:



Normativa CONI: Delibera n° 1379 del 25 giugno 2008.



EN 1838 Illuminazione di emergenza.

5.0 PRESCRIZIONI TECNICHE

5.1 Protezione contro i contatti diretti (Norma CEI 64-8/4 sez. 412)

La protezione totale contro i contatti diretti ("*basic protection*" secondo IEC 61140) sarà attuata mediante l'isolamento delle parti attive (art. 412.1) e mediante l'interposizione di involucri o barriere (art. 412.2) atti ad impedire detti contatti mediante idonei gradi di protezione minimi.

Sarà inoltre attuata la protezione addizionale mediante l'impiego di interruttori differenziali con corrente differenziale nominale di intervento non superiore a 30 mA (art. 412.5), presenti nei quadri elettrici esistenti a monte degli interventi, valido in caso di insuccesso delle altre misure di protezione o di incuria da parte degli utilizzatori.

5.2 Grado di protezione IP

All'interno dei vari ambiti, dovranno essere adottati i seguenti grado di protezione minimi:

- per i locali adibiti ad uso spogliatoi dovrà essere adottato un grado di protezione minimo pari a IP 40;
- per gli ambiti di servizio (depositi, ecc.), WC e docce dovrà essere adottato un grado di protezione minimo pari a IP 44;
- per gli ambiti tecnologici dovrà essere adottato un grado di protezione minimo pari a IP 44;
- per tutte le parti di impianto elettrico realizzate esternamente alla struttura dovrà essere adottato un grado di protezione minimo pari a IP 55.

5.3 Protezione contro i contatti indiretti (Norma CEI 64-8/4 sez. 413)

La protezione totale contro i contatti indiretti ("*fault protection*" secondo IEC 61140) sarà attuata mediante interruzione automatica dell'alimentazione, richiesta quando si possono avere su una

persona, in caso di guasto, rischi fisiologici dannosi a causa del valore e della durata della tensione di contatto.

Questa misura di protezione richiede il coordinamento tra il modo di collegamento a terra del sistema e le caratteristiche dei conduttori di protezione e dei dispositivi di protezione; tutte le masse protette dallo stesso dispositivo di protezione saranno collegate allo stesso impianto di terra, saranno realizzati i collegamenti equipotenziali principali (Norma CEI 64-8 cap. 54) e, dove richiesto, i collegamenti equipotenziali supplementari (art. 413.1.6).

Essendo l'impianto in oggetto classificato come *sistema TT*, la protezione contro i contatti indiretti sarà quindi ottenuta mediante il coordinamento tra impianto di terra e dispositivo differenziale presente a monte, con obbligo di rispetto della seguente relazione:

$$R_e = U_L / I_{dn}$$

dove: R_e : resistenza dell'impianto di terra (ohm)
 U_L : tensione di contatto limite convenzionale (volt): 25 V (Luogo UMIDO)
 I_{dn} : corrente di intervento del dispositivo differenziale (ampere).

Se la condizione sopra riportata non potrà essere rispettata occorrerà realizzare un collegamento equipotenziale supplementare. Nella condizione più sfavorevole e pericolosa, assegnando a I_{dn} il corrispondente valore di 1 A (dispositivo generale) la resistenza di terra dovrà quindi essere **inferiore a 25,00 ohm** ricavati dalla precedente relazione; ovviamente, occorrerà attestare tale valore sui valori indicativi della decina di ohm, in quanto più il valore della resistenza di terra sarà basso più sarà buona la capacità disperdente dell'impianto stesso.

5.4 Protez. condutture contro le sovracorrenti (Norma CEI 64-8/4 sez. 433-434-473)

Tutti i conduttori attivi saranno protetti da uno o più dispositivi che interrompano automaticamente l'alimentazione quando si produce un sovraccarico (sez. 433) o un cortocircuito (sez. 434).

Per la *protezione contro le correnti di sovraccarico* sono previsti dispositivi di protezione atti ad interrompere tali correnti prima che le stesse possano provocare un riscaldamento nocivo all'isolamento, ai collegamenti, ai terminali o all'ambiente circostante le condutture.

Le caratteristiche di funzionamento di un dispositivo di protezione risultano essere correttamente dimensionati secondo le seguenti due condizioni:

1) $I_B \leq I_N \leq I_Z$

2) $I_f \leq 1,45 I_Z$

dove: I_B = corrente di impiego del circuito
 I_Z = portata in regime permanente della conduttura
 I_N = corrente nominale del dispositivo di protezione
 I_f = corrente che assicura l'effettivo funzionamento del dispositivo di protezione entro il tempo convenzionale in condizioni definite.

Per la *protezione contro le correnti di cortocircuito* sono previsti dispositivi di protezione atti ad interrompere tali correnti prima che le stesse possano diventare pericolose a causa degli effetti termici e meccanici prodotti nei conduttori e nelle connessioni.

Ogni dispositivo di protezione deve rispondere alle seguenti due condizioni:

1) il potere di interruzione (P_{di}) non deve essere inferiore alla corrente di cortocircuito presunta (I_{cc}) nel punto di installazione;

2) tutte le correnti provocate da un cortocircuito devono essere interrotte in un tempo non superiore a quello che porta i conduttori alla temperatura limite ammissibile. In particolare, dovrà essere rispettata la seguente relazione:

$$(I^2 t) \leq K^2 S^2$$

dove: $I^2 t$ = integrale di joule per la durata del cortocircuito ($A^2 s$)

S = sezione in mm^2

K = costante del materiale (115 per conduttori rame isolato in PVC).

5.5 Protezione contro le sovratensioni (Norma CEI 64-8/4 sez. 443)

Per quanto riguarda la possibile formazione di **rischi dovuti alle scariche atmosferiche**, la Norma CEI EN 62305 (Protezione dalle scariche atmosferiche) prevede la stesura di apposita valutazione del rischio relativa a tutto il complesso sportivo.

Prescrizione Progettuale.

*Gli ambiti oggetto di intervento risultano essere inseriti all'interno di un complesso sportivo e ne costituiscono solo una piccola porzione. Una corretta valutazione deve tenere conto che la magnitudo di rischio è conseguenza diretta delle dimensioni e della tipologia dell'intero complesso e non delle singole porzioni interne allo stesso, pertanto, ai fini della valutazione deve essere considerato l'intero complesso. **Tale valutazione non è quindi in carico al sottoscritto ma si rimanda ai documenti in possesso del Committente.***

Nel caso specifico, le nuove opere, analizzate singolarmente, risultano autoprotette e non comportano aggravio del rischio specifico; inoltre, nel progetto è prevista la posa di scaricatori di sovratensione nei quadri elettrici, i quali abbattano ulteriormente i pericoli derivanti dal rischio in oggetto.

5.6 Quadri elettrici di distribuzione

All'interno dei vari quadri elettrici saranno suddivise le sezioni illuminazione, forza motrice e impianti speciali, protette a livello generale da interruttori magnetotermico differenziali ad alta sensibilità ($I_{dn} = 30/300 \text{ mA}$), a valle dei quali saranno derivate le dorsali in partenza attestate agli utilizzatori terminali.

Prescrizione progettuale.

La carpenteria di ogni quadro dovrà essere sovradimensionata del 20 % circa per possibili incrementi futuri, già tenendo conto dell'installazione al suo interno delle morsettiere di partenza delle dorsali e della bandella di terra.

Le caratteristiche dei dispositivi sono state scelte prendendo a riferimento la Normativa specifica; le portate degli stessi sono invece state dimensionate a seconda delle esigenze elettriche delle singole utenze. Tutte le apparecchiature installate dovranno essere contrassegnate mediante etichette adesive o targhette pantografate indelebili, recanti la destinazione delle dorsali in partenza.

5.7 Tubazioni e canalizzazioni

Il diametro interno dei tubi dovrà essere almeno uguale a 1,3 volte il diametro del cerchio circoscritto al fascio dei cavi e il diametro esterno minimo dovrà essere 16 mm

Il collegamento tra le varie tubazioni sarà realizzato mediante la posa di cassette con grado di protezione adatto al luogo di installazione, tutte con coperchio fissato con viti; le giunzioni ed i cavi contenuti nelle cassette non dovranno occupare più del 50% del volume interno della cassetta. Tutte le giunzioni necessarie dovranno essere realizzate a regola d'arte (Legge 186/68) mediante l'adozione di appositi dispositivi di connessione (morsetti con o senza vite).

5.8 Dorsali di alimentazione

I conduttori installati dovranno essere scelti in accordo con le prescrizioni dettate dalle Norme CEI 20-13, 20-20, 20-22, 20-35 ed in particolare saranno posati i seguenti tipi di cavo:

- FS17 450/750 V unipolare isolato in PVC per posa in tubazione in PVC;
- FG16OR16 0,6/1 kV unipolare o multipolare, con isolamento in gomma HEPR e guaina in PVC, per posa in cavidotto interrato e tubazione in PVC;

Le sezioni adottate saranno calcolate secondo i criteri stabiliti dalla Norma CEI 64/8, tenendo conto anche della lunghezza delle linee in relazione alla massima caduta di tensione ammissibile tra il punto di consegna dell'energia e un punto qualsiasi dell'impianto pari al 4% della tensione nominale di alimentazione (16 V).

La sezione minima adottata dovrà essere pari a 1,5 mm² per i circuiti di alimentazione e 0,5 mm² per i circuiti di comando e segnalazione qualora siano destinati ad apparecchiature elettroniche.

La sezione del conduttore di neutro dovrà essere determinata secondo le seguenti prescrizioni (Norma CEI 64-8):

- circuito monofase: $S_n = S_f$
- circuito trifase : $S_f \leq 16 \text{ mm}^2 \quad S_n = S_f$
 $S_f > 16 \text{ mm}^2 \quad S_n = \frac{1}{2} S_f \quad (S_n \text{ minima} = 16 \text{ mm}^2).$

Le sezioni così calcolate sono visibili negli schemi elettrici unifilari allegati alla presente; ovviamente, essendo difficile riportare su carta tutte le derivazioni realizzabili nell'impianto, le sezioni riportate sugli schemi si riferiscono ai montanti ed alle dorsali principali in partenza dai quadri di distribuzione.

In fase esecutiva sarà facoltà della Ditta Installatrice realizzare le opportune derivazioni con sezioni a scalare verso gli utilizzatori finali, tenendo conto dei limiti specificati in precedenza; si riportano di seguito le sezioni minime per i tratti terminali di alimentazione alle varie utenze:

- apparecchi illuminanti: 1,5 mm²
- prese 10 A, comandi e segnalazioni: 1,5 mm²
- prese bivalenti: 2,5 mm²
- allacciamenti utilizzatori con $P < 3 \text{ kW}$: 2,5 mm²
- allacciamenti utilizzatori con $P \geq 3 \text{ Kw}$: $\geq 4 \text{ mm}^2$ (in base alla corrente assorbita).

In accompagnamento ai conduttori di linea dovrà essere sempre posato un conduttore di rame ricoperto giallo-verde per la distribuzione dell'impianto di terra.

5.9 Distribuzione Forza Motrice

Le prese di servizio dovranno essere installate ad una distanza minima dal pavimento di 17,5 cm così come prescritto dalle relative Norme CEI.

Le prese impiegate saranno del tipo bipasso 10/16 A e/o prese tipo UNEL P30 (shuko), entrambe con alveoli protetti.

5.10 Illuminazione artificiale

Tenendo conto del tipo di lavorazione effettuato (impianto sportivo) e dei relativi requisiti illuminotecnici richiesti (in base anche all'illuminazione naturale presente), nei calcoli di progetto sono stati rispettati i parametri minimi imposti dalla Norma EN 12464-1 (illuminazione posti di lavoro interni) Tabelle 5 e dalla Norma UNI EN 12193 (illuminazione installazioni sportive); tutti gli apparecchi illuminanti dovranno inoltre essere dotati di apposito schermo anticaduta o di opportuno sistema di serraggio lampada.

In caso di variazione delle destinazioni d'uso degli ambiti in oggetto, resta a carico della Stazione appaltante la verifica della correttezza delle scelte progettuali effettuate in fase di progetto esecutivo, con l'eventuale aggiornamento delle stesse secondo quanto richiesto dalla Norma EN 12464-1.

5.11 Illuminazione di emergenza

Viene considerata illuminazione di emergenza l'illuminazione ausiliaria che interviene quando quella ordinaria viene a mancare; secondo la Normativa UNI EN 1838, viene così suddivisa:

- illuminazione di sicurezza;
- illuminazione di riserva.

L'illuminazione di sicurezza è destinata a provvedere all'illuminazione per la sicurezza delle persone durante l'evacuazione di una zona o di coloro che tentano di completare un'operazione potenzialmente pericolosa prima di lasciare la zona stessa. È destinata ad evidenziare i mezzi di evacuazione ed a garantire che possano essere sempre individuati ed utilizzati con sicurezza, quando risulta necessaria l'illuminazione ordinaria o quella di emergenza.

L'illuminazione di sicurezza viene ulteriormente suddivisa in:

- illuminazione di sicurezza per l'esodo: parte dell'illuminazione di sicurezza, destinata ad assicurare che i mezzi di fuga possano essere chiaramente identificati e utilizzati in sicurezza quando la zona è occupata.

- illuminazione antipanico di aree estese: parte dell'illuminazione di sicurezza, destinata ad evitare il panico e a fornire l'illuminazione necessaria affinché le persone possano raggiungere un luogo da cui possa essere identificata una via di esodo.

- illuminazione di aree ad alto rischio: parte dell'illuminazione di sicurezza, destinata a garantire la sicurezza delle persone coinvolte in processi di lavorazione o situazioni potenzialmente pericolose e a consentire procedure di arresto adeguate alla sicurezza dell'operatore e degli occupanti dei locali.

L'illuminazione di riserva è invece quel tipo di illuminazione che consente di continuare o terminare l'attività ordinaria senza sostanziali cambiamenti.

Prescrizione Normativa.

Le disposizioni normative (in particolare il D.Lgs. n° 81 del 09.04.2008) impongono i seguenti illuminamenti minimi:

- ***in corrispondenza delle uscite: 5 lx;***
- ***in corrispondenza delle zone di transito e lungo le vie di esodo: 2 lx.***

Essendo l'impianto in oggetto classificato secondo normativa CONI (punto 7.9) come attività NON AGONISTICA, negli ambiti interessati dall'intervento saranno inoltre rispettati i livelli minimi imposti dalla stessa ed in particolare:

- ***in corrispondenza delle uscite di sicurezza e lungo le vie di esodo: 5 lx durata 60'.***

Nel caso specifico si prevede l'installazione di tale apprestamento di sicurezza in relazione alla presenza del personale dipendente e dei fruitori esterni del complesso sportivo.

I dispositivi installati dovranno essere del tipo a commutazione automatica che al mancare dell'alimentazione da rete Ente Distributore permetteranno il raggiungimento di un buon

illuminamento in corrispondenza delle vie di fuga ($E_m > 5 \text{ lx}$) e lungo le vie di esodo ($E_m > 2 \text{ lx}$), assicurando l'incolumità ai presenti e la possibilità di evacuare i locali in sicurezza.

Prescrizione progettuale.

Gli apparecchi illuminanti dedicati all'illuminazione di emergenza dovranno essere numerati progressivamente mediante etichette adesive indelebili. Tale numerazione andrà poi riportata su apposito registro delle verifiche ed è indispensabile per il controllo periodico di tali dispositivi.

5.12 Impianto di terra

La distribuzione dell'impianto di terra in tutti gli ambiti oggetto di intervento sarà realizzata mediante conduttori GI-VE in accompagnamento ai conduttori di linea e farà capo ai vari collettori di terra esistenti e/o di nuova posa, installati in corrispondenza dei quadri elettrici di distribuzione.

Nei vari ambiti, alle bandelle di terra dovranno essere attestati tutti i conduttori di terra a servizio dei componenti elettrici in classe I dell'impianto e delle masse estranee all'impianto stesso; la sezione delle nuove dorsali di terra dovrà essere determinata secondo le seguenti formule (Norma CEI 64-8/5 art. 543.1.2):

- conduttore di fase con $S < 16 \text{ mm}^2$: $S_n = S_f$
- conduttore di fase con $16 < S \leq 35 \text{ mm}^2$: 16 mm^2
- conduttore di fase con $S > 35 \text{ mm}^2$: $S_n = \frac{1}{2} S_f$

Le regole sopra riportate sono valide nel caso in cui i conduttori di protezione siano posati in accompagnamento ai conduttori di fase ; nel caso i conduttori GI-VE siano posati singolarmente, le sezioni minime da rispettare (Norma CEI 64-8/5 art. 543.1.3) dovranno essere:

- $2,5 \text{ mm}^2$ se è prevista una protezione meccanica (tubo PVC);
- 4 mm^2 se non è prevista una protezione meccanica.

All'interno dei vari ambiti, la normale distribuzione di terra andrà corredata dalla realizzazione dei collegamenti equipotenziali principali sulle masse estranee quali le tubazioni di acqua e gas (se metalliche) in un unico punto all'ingresso degli stessi.

Al termine dei lavori andrà accertato e certificato l'effettivo valore della resistenza di terra, tramite verifica con apposito strumento di misura adottando, se possibile, il metodo volt-amperometrico o, in alternativa, il metodo dell'impedenza dell'anello di guasto.

5.13 Impianti speciali

Allarme WC:

l'impianto di allarme sarà installato nei locali WC-HC e sarà realizzato mediante la posa di pulsante a tirante ($h > 2,25 \text{ m}$) in prossimità della tazza/doccia nei vari bagni; le chiamate faranno capo ad una segnalazione luminosa ed acustica installata esternamente ad ogni singolo blocco servizi. Tutte le segnalazioni dovranno poi essere ripetute su suoneria dedicata installata esternamente al blocco spogliatoi. Il sistema da installare dovrà essere del tipo intelligente, con riconoscimento della singola chiamata, distribuito mediante cavo bus a 2 fili.

Regole d'installazione:

tutti i cavi utilizzati per gli impianti sopra descritti, se di tipo da segnale, dovranno avere percorsi separati dal restante impianto elettrico (setti separatori nei canali o tubazioni dedicate); in caso contrario, se tali cavi avranno le medesime caratteristiche di isolamento dei cavi di potenza, potranno coesistere all'interno dei canali e delle tubazioni.

6.0 ELABORATI PROGETTUALI

Il presente **progetto esecutivo** è formato dagli allegati riportati e numerati sull'elenco elaborati generale; in mancanza di uno di questi allegati il progetto perde la sua validità.

Le prescrizioni tecniche di progetto sono riportate singolarmente per ogni componente; per quanto non eventualmente specificato la Ditta esecutrice dovrà fare riferimento in fase realizzativa alla Direzione lavori.

7.0 VERIFICHE E MANUTENZIONE

7.1 Generalità e definizioni

Per manutenzione di un impianto elettrico si intende l'insieme dei lavori necessari per conservare in buono stato di efficienza e soprattutto di sicurezza, l'impianto elettrico stesso. Una costante attività di manutenzione è indispensabile per conservare gli impianti in conformità alla regola dell'arte, cioè per fare in modo che forniscano in sicurezza le prestazioni richieste.

La regola dell'arte discende da una corretta progettazione, scelta e installazione di componenti idonei, non è però sufficiente avere progettato e costruito un impianto a regola d'arte, poiché qualsiasi componente, anche se utilizzato correttamente, non può mantenere invariate nel tempo le proprie prestazioni e caratteristiche di sicurezza.

I principali obiettivi della manutenzione devono essere:

- conservare le prestazioni e il livello di sicurezza iniziale dell'impianto contenendo il normale degrado ed invecchiamento dei componenti;
- ridurre i costi di gestione dell'impianto evitando perdite per mancanza di produzione a causa del deterioramento precoce dell'impianto stesso;
- rispettare le disposizioni di legge.

L'obbligo di eseguire la manutenzione degli impianti elettrici nei luoghi di lavoro, per quanto riguarda la sicurezza delle persone, era sancito dal D.P.R. 547/55 "Norme per la prevenzione degli infortuni sul lavoro" (artt. 267 e 374) ed è stato ribadito dal più recente D.Lgs. 81/08; la mancanza di manutenzione è penalmente sanzionata, anche se non provoca alcun infortunio (reato di pericolo).

L'obbligo della manutenzione nei luoghi di lavoro discende indirettamente anche dall'art. 2087 del Codice Civile, il quale prevede all'art. 2043 che il responsabile dell'impianto è comunque tenuto a risarcire chi ha subito danni (risarcimento per fatto illecito).

L'obbligo della manutenzione discende, oltre che dalle disposizioni indicate in precedenza, anche da una serie di disposizioni legislative e specifiche concernenti attività ed edifici particolari:

- Attività soggette al controllo dei Vigili del Fuoco (D.P.R. 577/82 e D.P.R. 37/98)
- Luoghi di pubblico spettacolo e trattenimento (D.M. 19 agosto 1996)
- Impianti sportivi (D.M. 18 marzo 1996).

7.2 Tipi di manutenzione

A livello legislativo, secondo il Decreto 37/08 si distinguono due diversi tipi di manutenzione:

- manutenzione ordinaria: comprende i lavori finalizzati a contenere il degrado normale d'uso ed a far fronte ad eventi accidentali che comportino la necessità di primi interventi che comunque non modifichino la struttura essenziale dell'impianto e la sua destinazione d'uso. Per gli interventi di manutenzione ordinaria non c'è obbligo di progettazione né di rilascio della dichiarazione di conformità;

- manutenzione straordinaria: riguarda gli interventi con rinnovo o sostituzione di parti di impianto che non ne modifichino le prestazioni e la destinazione d'uso e che siano destinati a riportare l'impianto in condizioni ordinarie di esercizio. Per gli interventi di manutenzione straordinaria non c'è obbligo di progettazione ma si deve ricorrere ad imprese installatrici abilitate ai sensi del DM 37/08, le quali devono rilasciare apposita dichiarazione di conformità a fine lavori.

Per una corretta manutenzione andranno effettuate le verifiche richieste dal DM 37/08 e le relative operazioni descritte all'interno delle disposizioni legislative e specifiche concernenti le attività (ed edifici) all'interno del quale sono installati gli impianti.

Per poter operare nel giusto modo, occorrerà sempre mettere a disposizione del manutentore tutta la documentazione di impianto aggiornata, la quale può comprendere schemi funzionali (a blocchi, di sistema, dei circuiti, ecc.), disegni e schemi planimetrici, schemi di connessione (cablaggi, morsettiere, tabelle di calcolo, ecc.). Inoltre, dovrà essere disponibile la documentazione specifica per la manutenzione, la quale sarà costituita principalmente da elenco degli impianti e dei componenti, schede anagrafiche dei componenti, schede di manutenzione, manuali di istruzione e calendario degli interventi.

Chi effettua l'intervento manutentivo dovrà riportare su di un apposito registro degli interventi di manutenzione il tipo di operazione effettuata, il materiale sostituito e gli eventuali inconvenienti imprevisti riscontrati sulle apparecchiature, così da creare uno storico relativo all'impianto elettrico stesso.

7.3 Impianti di terra e di protezione contro le scariche atmosferiche

Oltre alla normale manutenzione prescritta per gli impianti in oggetto, dovrà essere prevista l'omologazione per la messa in servizio degli stessi, secondo le procedure di seguito riportate.

Con Decreto del Presidente della Repubblica del 22 Ottobre 2001 n° 462, pubblicato sulla Gazzetta Ufficiale in data 8 gennaio 2002 - Serie Generale n° 6, è stato emanato il "Regolamento di semplificazione del procedimento per la denuncia d'installazioni e dispositivi di protezione contro le scariche atmosferiche, di dispositivi di messa a terra d'impianti elettrici e d'impianti elettrici pericolosi", riferito agli ambienti di lavoro e, più compiutamente, alle attività soggette al D.Lgs. 87/08.

Il D.P.R. 462/01, entrato in vigore il 23 gennaio 2002, stabilisce i criteri per gli adempimenti relativi alle denunce degli impianti sopraccitati, alle modalità di attuazione dell'omologazione e dell'effettuazione delle verifiche periodiche dei dispositivi per la protezione dalle scariche atmosferiche, degli impianti di terra e degli impianti elettrici nei luoghi con pericolo di esplosione.

Per quanto riguarda gli impianti di terra e gli impianti di protezione contro le scariche atmosferiche, la dichiarazione di conformità rilasciata dall'installatore al termine dei lavori equivale, a tutti gli effetti, alla omologazione degli impianti; il datore di lavoro è tenuto ad inviare la dichiarazione di conformità all'INAIL ed all'ARPA territorialmente competenti entro trenta giorni dalla messa in esercizio dell'impianto.

Prescrizione Normativa.

*Vista la presenza di personale dipendente, il Datore di lavoro è obbligato a produrre apposita **denuncia dell'impianto di terra** all'A.R.P.A. ed all'I.N.A.I.L. territorialmente competenti, in base a quanto decretato dall'art. 6 del D.P.R. n° 462 del 22.10.2001, semplicemente con l'invio della dichiarazione di conformità rilasciata dalla Ditta esecutrice dell'impianto e costituente omologazione dello stesso.*

Secondo i disposti degli artt. 4 e 6 del D.P.R. 462/01, il datore di lavoro è tenuto ad effettuare una regolare manutenzione degli impianti ed a far eseguire le verifiche periodiche rivolgendosi ad uno dei soggetti individuati dal D.P.R. di seguito riportati:

- ASL, nelle regioni in cui le verifiche impiantistiche sono svolte dalle strutture funzionali dell'ASL;
- ARPA, nelle regioni in cui le verifiche impiantistiche sono svolte dalle strutture funzionali dell'ARPA;
- Organismi individuati dal Ministero delle Attività Produttive, sulla base di criteri stabiliti dalla normativa tecnica europea.

Prescrizione Normativa.

La periodicità delle verifiche degli impianti è fissata in:

- *2 anni per impianti installati nei cantieri, in locali ad uso medico, negli ambienti a maggior rischio in caso di incendio e nei luoghi con pericolo di esplosione;*
- *5 anni negli altri casi.*

*Nel caso specifico, saranno quindi a carico del Datore di lavoro le verifiche periodiche previste dalla vigente normativa ogni **5 anni**, da affidare ad Organismo abilitato.*

7.4 Quadri elettrici di distribuzione

Tutti i quadri elettrici di distribuzione generali e di zona, vista l'importanza che rivestono all'interno del sistema impianto, devono essere oggetto di manutenzione preventiva, la quale riduca al minimo i possibili mal funzionamenti dei vari componenti; in particolar modo, i dispositivi a corrente differenziale devono essere oggetto di test manuale con il tasto di prova almeno una volta al mese e, a intervalli non superiori a 1 anno, devono essere sottoposti a prova strumentale che certifichi la rispondenza dei tempi di intervento a quanto dettato dalle vigenti normative (Norma CEI 64/8).

7.5 Illuminazione di emergenza e sicurezza

L'impianto di illuminazione di emergenza deve essere mantenuto sempre in perfetta efficienza, con controlli e con prove di funzionamento delle apparecchiature per l'alimentazione di sicurezza con batterie a intervalli non superiori a sei mesi.

7.6 Illuminazione artificiale

L'illuminazione artificiale deve essere sottoposta a regolare manutenzione per evitare il decadimento delle prestazioni dell'impianto, così come sono state pensate in fase di progetto ed esecuzione dello stesso.

I principali interventi riguardanti l'illuminazione artificiale sono:

- pulizia degli apparecchi
- sostituzione delle lampade.

Si elencano di seguito i principali tipi di lampada con le relative caratteristiche tecniche di durata:

Led: vita media 50÷80.000 h

7.7 Prescrizioni per il Cliente finale

Il Cliente finale dovrà quindi incaricarsi di effettuare la necessaria manutenzione ordinaria degli impianti elettrici e speciali ottemperando inoltre all'esecuzione delle verifiche periodiche previste dalla legislazione vigente.

Di seguito si riepiloga in merito a quanto sopra descritto:

IMPIANTO DI TERRA	
Controllo della rete di terra	annuale
Pratica di denuncia rete di terra (secondo DPR 462/01)	Entro 30 gg dalla messa in servizio
Verifiche previste dal DPR 462/01:	
Ambienti ordinari	cadenza quinquennale da parte di Organismo abilitato
- QUADRI ELETTRICI	
- Prova del corretto funzionamento dei dispositivi differenziali (tasto di prova)	mensile
- Prova del corretto funzionamento dei dispositivi differenziali (strumentale)	annuale
- Controllo cablaggi e serraggi	annuale
DISTRIBUZIONE TERMINALE	
Controllo cablaggi e serraggi (a campione)	triennale
Prova di continuità dei conduttori di terra	triennale
Prova dell'isolamento delle linee elettriche	triennale
ILLUMINAZIONE ARTIFICIALE E DI SICUREZZA	
Prova del corretto funzionamento dell'impianto di illuminazione di sicurezza	semestrale
Verifica di funzionamento e pulizia degli apparecchi illuminanti dedicati all'illuminazione ordinaria	annuale
VARIE	
Richiesta di intervento della ditta installatrice	in caso di anomalie e malfunzionamenti

Ogni intervento, che sia manutentivo o di verifica, dovrà essere riportato su apposito registro degli interventi, specificando il tipo di operazione effettuata, il materiale sostituito e gli eventuali inconvenienti imprevisti riscontrati sulle apparecchiature, così da creare uno storico relativo all'impianto elettrico stesso.

8.0 CONCLUSIONI

Le prescrizioni tecniche e le caratteristiche esposte in precedenza formano il **progetto esecutivo degli impianti elettrici relativi agli interventi oggetto dell'incarico**, redatto in base agli input evidenziati dalla Stazione appaltante in fase di approccio alla progettazione; tale documentazione,

dovrà essere integralmente rispettata dalla Ditta Installatrice la quale, per ogni sostanziale cambiamento e/o dubbio installativo dovrà consultare la Direzione Lavori.

L'installazione degli impianti elettrici e speciali dovrà essere realizzata da Impresa installatrice abilitata ai sensi del Decreto 22.01.2008 n° 37; la Ditta, al termine dei lavori, dovrà rilasciare l'apposita **dichiarazione di conformità** (art. 7 Decreto 22.01.2008 n° 37) completa degli allegati obbligatori.